

Allgemeine Dokumentation

Maßnahmen bei der Betriebseinstellung

Rev. 02/31.07.2019

Dokumentennr.:	2001032DE
Status:	released
Sprache:	DE-Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy GmbH, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokumentes im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy GmbH. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy GmbH, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy GmbH ist untersagt.

© 2019 Nordex Energy GmbH, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N149/5.X N163/5.X

Materialzusammenstellung der Windenergieanlagen Nordex Delta4000

Nach der Betriebseinstellung ist ein vollständiger Rückbau der Windenergieanlage vorgesehen. Die folgende Tabelle zeigt die maßgeblichen Bauteile, Materialien und deren ungefähre Massen, die zum Rückbau anstehen.

Massen des Rotors	[t]				
Blatt		56,1 (N149)/69 (N163)			
- GFK und CFK		ca. 0,2			
- Elektrokomponenten		ca. 0,1 t			
- Kupfer ³⁾					
Nabe		ca. 57			
- Stahl		ca. 1,5			
- Elektrokomponenten/Schaltschränke		ca. 0,65			
- GFK (Spinner)					
Massen des Maschinenhauses	[t]	ca. 2,5			
- GFK		ca. 121			
- Stahl					
- Elektrokomponenten		ca. 15			
Schaltschränke, Umrichter		ca. 10			
Transformator		ca. 1,0			
Kupfer (aus Kabeln)					
Nabenhöhe / Bezeichnung	[m]	105/ TS105-01	118/ TS118-00	125/ TS125-04	164/ TCS164
Anlage		N149/5.X	N163/5.X	N149/5.X	N149/5.X N163/5.X
Massen der Türme					
- Stahl (lt. Turmzeichnung)	[t]	ca. 280	ca. 400	ca. 450	ca. 120
- Volumen Beton	[m ³]	-	-	-	ca. 600
- Masse Bewehrung	[t]	-	-	-	tbd
- Masse Vorspannglieder	[t]	-	-	-	tbd
Fundament					
- Volumen Beton	[m ³]	ca. 530/ 630 ¹⁾	ca. 670/ 800 ¹⁾	ca. 1000/ 1200 ¹⁾	ca. 880/ 960 ²⁾
- Masse Bewehrung (inkl. Ankerkorb)	[t]	ca. 105/ 120 ¹⁾	ca. 105/ 125 ¹⁾	ca. 105/ 130 ¹⁾	ca. 130/ 140 ²⁾
Verkabelung	[t]	ca. 0,5	ca. 0,7	ca. 0,7	ca. 0,9
Elektrokomponenten		ca. 3,5			
- MS-Schaltanlage, Schaltschrank im Turmfuß)	[t]				
Sonderabfallstoffe	[kg]	ca. 3040 (Fette: 140; Kühlmittel: 300; Öle: 800; Trafoöl: 1800 ⁴⁾)			
- Öle, Fette, Trafoöl, Kühlmittel etc					

1) Variante mit oder ohne Auftrieb

2) Kleines bzw. großes Fundament, Auswahl standortabhängig

3) Nur bei Variante Anti-Icing

4) Entfällt bei Einsatz eines Trockentrafos

Weitere Anmerkungen zur Tabelle:

- GFK = Glasfaser verstärkter Kunststoff, Material Rotorblatt und Maschinenhausverkleidung
- CFK = Kohlenstofffaser verstärkter Kunststoff, weiteres Material des Rotorblattes
- Die Mengen an Kunststoffen außer GFK können vernachlässigt werden.
- Zusätzliche Optionen wurden nicht berücksichtigt
- Der Hybridturm besteht aus einem Betonturm (ca. 111 m) und einem Stahlrohrturm. Ein Ankerkorb im Fundament ist bei dem Hybridturm nicht erforderlich

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany
info@nordex-online.com
<http://www.nordex-online.com>



Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg

**STRENG VERTRAULICH
DER INHALT DIESES DOKUMENTS IST BETRIEBS-
UND GESCHÄFTSGEHEIMNIS**

Berechnungsbeispiel für den Rückbau einer N149/5.X mit 125 m Nabenhöhe

Posten	Maßnahmen	Menge	Preis je Einheit	Gesamtpreis (TS125-04 Turm)
Rotorblätter	Entsorgung GFK	56,1 t		
	Erlöse Kupfer	0,1 t		
	Erlöse Elektroschrott	0,2 t		
Rotornabe	Entsorgung GFK	0,65 t		
	Erlöse Stahl	57,0 t		
	Erlöse Elektroschrott	1,5 t		
Maschinenhaus	Entsorgung GFK	2,5 t		
	Erlöse Stahl	121,0 t		
	Erlöse Elektroschrott	15,0 t		
	Erlöse Transformator	10,0 t		
	Erlöse Kupfer	1,7 t		
Turm Typ TS125-04	Erlöse Stahl aus Turm- segmenten	450,0 t		
	Abriss, Transport, Entsorgung Beton	0,0 t		
	Erlöse Stahl Bewehrung	0,0 t		
	Vorspannglieder	0,0 t		
Schaltschränke, Schaltanlage	Erlöse Elektroschrott	3,5 t		
Fundament TS125-04 (ohne Auftrieb)	Abriss, Transport, Entsorgung Beton	1000,0 m ³		
	Erlöse Stahl Bewehrung inkl. Ankerkorb	105,0 t		
Sonderabfallstoffe	Entsorgung	3,0 t		
Personalkosten	Demontage	4,0 Tage		
Krankkosten	inkl. Auf- und Abbau einmalige Kosten	4,0 Tage		
Kranstellflächen (bei "Just- in-Time" Lieferung)	Rückbau, Entsorgung	1375,0 m ²		
Summe Rückbaukosten				

Mit freundlichen Grüßen,

Nordex Energy GmbH
Sales Germany

Berechnung der Rückbaukosten (ohne Zuwegung)

für den Anlagentyp Nordex N149/5700, Nabenhöhe 125 m, Flachfundament ohne Auftrieb

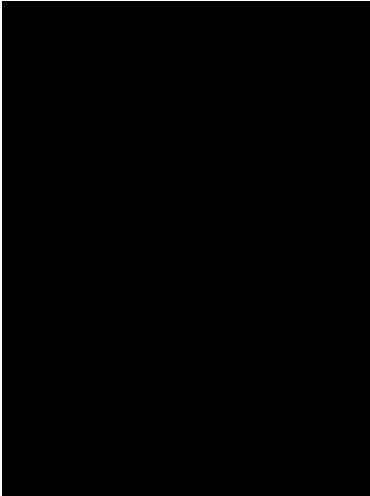
Posten	Maßnahmen	Menge	Preis je Einheit	Gesamtpreis
Rotorblätter	Entsorgung GFK	56,1 t		
Rotornabe	Entsorgung GFK	0,7 t		
Maschinenhaus	Entsorgung GFK	2,5 t		
Turm	Abriss, Transport, Entsorgung Beton	0,0 t		
Fudament	Abriss, Transport, Entsorgung Beton	1.000,0 m ³		
Sonderabfallstoffe	Entsorgung	3,0 t		
Personalkosten	Demontage	4,0 d		
Krankkosten	inkl. Auf- und Abbau	4,0 d		
	einmalige Kosten			
Kranstellflächen	Rückbau, Entsorgung	1.375,0 m ²		

Quellen:

Die oben genannten Angaben basieren auf dem beigefügten Dokument "*Beispiel Rückbaukosten N149_5.X_TS125-04_FoA*" (Nordex).

Berechnung der Rückbaukosten für die Zuwegungen der WEA R1, R2, R3 und R4

für den Anlagentyp Nordex N149/5700, Nabenhöhe 125 m, Flachfundament ohne Auftrieb

WEA	Gemarkung	Flur	Flurstück	Menge	Preis je Einheit	Gesamtpreis		
WEA R1	Zarnekow	1	37	77 m ²				
WEA R2	Zarnekow	1	42	121 m ²				
	Steinfurth	3	1	247 m ²				
	Steinfurth	7	02. Mai	547 m ²				
WEA R3	Zarnekow	1	40/4	348 m ²				

Quellen:

Die Kosten von  basieren auf dem Dokument "Allgemeine Dokumentation Rückbauaufwand für Windenergieanlagen" (Nordex).

Berechnung der Rückbaukosten unter Berücksichtigung von Zuwegung und Mehrwertsteuer

für den Anlagentyp Nordex N149/5700, Nabenhöhe 125 m, Flachfundament ohne Auftrieb

WEA	Rückbaukosten ohne Zuwegung	Rückbaukosten für Zuwegung	Rückbaukosten netto	MwSt (19 %)	Rückbaukosten brutto
WEA R1					
WEA R2					
WEA R3					

Quellen:

Für Beträge in "Rückbaukosten ohne Zuwegung" siehe *Seite 1 von 4* .

Für "Rückbaukosten für Zuwegung" siehe *Seite 2 von 4* .

Berechnung der Rückbaukosten unter Berücksichtigung einer Kostensteigerung von 1 Prozent pro Jahr

für den Anlagentyp Nordex N149/5700, Nabenhöhe 125 m, Flachfundament ohne Auftrieb

Betriebsjahr	WEA R1	WEA R2	WEA R3
1. Betriebsjahr			
2. betriebsjahr			
3. Betriebsjahr			
4. Betriebsjahr			
5. Betriebsjahr			
6. Betriebsjahr			
7. Betriebsjahr			
8. Betriebsjahr			
9. Betriebsjahr			
10. Betriebsjahr			
11. Betriebsjahr			
12. Betriebsjahr			
13. Betriebsjahr			
14. Betriebsjahr			
15. Betriebsjahr			
16. Betriebsjahr			
17. Betriebsjahr			
18. Betriebsjahr			
19. Betriebsjahr			
20. Betriebsjahr			

Quellen:

Für Rückbaukostenbeträge des 1. Betriebsjahres siehe *Seite 3 von 4* .

Allgemeine Dokumentation
Rückbauaufwand für Windenergieanlagen

Rev. 02/31.07.2019

Dokumentennr.:	E0004936415
Status:	released
Sprache:	DE-Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy GmbH, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokumentes im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy GmbH. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy GmbH, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy GmbH ist untersagt.

© 2019 Nordex Energy GmbH, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

1. Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N149/5.X N163/5.X

2. Einleitung

Aufgrund der Notwendigkeit zur Reduzierung des Treibhausgases CO₂, wurde in den letzten Jahrzehnten die Anzahl der Windenergieanlagen weiter deutlich erhöht.

Jede Windenergieanlage (WEA) ist für eine begrenzte Lebensdauer ausgelegt. Nach Ablauf dieser Zeit muss sie abgebaut, entsorgt und das Grundstück in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden; den Zustand wie vor Errichtung der Windenergieanlage. Dazu muss der Betreiber der Windenergieanlage Rückstellungen ansparen. Nordex stellt dafür eine Demontageanleitung für die Windenergieanlage und diese Zusammenstellung für den Rückbauaufwand zur Verfügung.

Die Lebensdauer einer WEA ist rechnerisch mit 20 Jahren angesetzt, in der Realität kann sie aber darüber hinausgehen oder verkürzt werden (Repowering). Die für den Rückbau veranschlagten Kosten werden schon während der Betriebszeit der WEA zur Absicherung angespart und zurückgelegt.

Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Altanlagen ab ca. 150 kW Leistung in der Regel nicht verschrottet, sondern demontiert und ins Ausland exportiert werden. Wichtig für den Rückbau bei Verkauf der WEA ist die sorgfältige Planung, Durchführung und Dokumentation folgender Schritte: Abschalten durch den Netzbetreiber, Abbau der WEA (rückwärts-analog der Errichtung), Verpacken und Transport. In jedem Fall ist ein Verkauf der WEA oder Teilen der WEA günstiger als die Verschrottung.

Einzelne Bauteile, insbesondere Motoren oder Transformatoren, werden gern überholt und wieder verwendet. Sie sind dann nicht mehr als Elektroschrott zu betrachten und können weitere Erlöse bringen. Eine teilweise oder vollständige Wiederverwendung kann jedoch hier nicht berücksichtigt werden, da der Markt für Altanlagen und Ersatzteile sich ständig verändert und die Erlöse durch den Verkauf Verhandlungssache sind.

Ein Rückbau des Fundamentes, aller Nebengebäude, der Verkabelung zum Versorgungsnetz und der Zuwegung schließt den Rückbau ab.

Abkürzungen

Abkürzung	Benennung	Beschreibung
CFK	Kohlenstofffaser-verstärkter Kunststoff	Zusätzliches Material im Rotorblatt
GFK	Glasfaser verstärkter Kunststoff	Material in Rotorblatt und Maschinenhausverkleidung
WEA	Windenergieanlage	

3. Einflussfaktoren auf die Kosten für den Rückbau einer WEA

3.1 Standortspezifische Faktoren

Die Kosten für den Rückbau von Windenergieanlagen hängen von den standortspezifischen Gegebenheiten wie Geländeform, Aufwand für Zuwegung und den Krankkosten ab. Daher können die hier errechneten Zahlen für die Zuwegung nur ein Anhaltspunkt für die tatsächlichen Kosten in Deutschland sein. Ein weiterer Anhaltspunkt dafür sind die ehemals bei der Errichtung des Windparks tatsächlich entstandenen Kosten, die Nordex jedoch oft nicht bekannt sind.

Bei zusammenhängenden Windparks kommen weitere Kosten z. B. für ein Umspannwerk, separate Wettermasten oder Gebäude hinzu. Auf der anderen Seite werden Fixkosten, z. B. die Planungs- oder Mobilisierungskosten für die Krane, auf den ganzen Windpark umgelegt.

3.2 Regionale Faktoren

Die Entsorgungskosten und die Erlöse sind von den einzelnen Entsorgungsfirmen und von der Region abhängig. Für ein konkretes Projekt, also einen spezifischen Standort, sind jeweils die aktuellen, regional gültigen Kosten und Preise neu einzuholen und anzusetzen.

Für die anfallenden Transportkosten wurde eine Entfernung von max. 50 km angesetzt.

3.3 Weitere Faktoren

Die Entsorgungskosten und die Erlöse für Altmetalle und Elektroschrott sind sehr stark von der Konjunktur abhängig. Zusätzlich können sich zwischenzeitlich geänderte gesetzliche Vorgaben auf die Entsorgung und deren Kosten auswirken.

Die Kosten für Planung, Dokumentation und Überwachung des Rückbaus können sehr unterschiedlich sein und sind hier nicht betrachtet worden. Auch rechtliche Belange, z. B. Pachtverträge, können hier nicht berücksichtigt werden. Ebenso sind Skaleneffekte für den Rückbau von mehreren Windenergieanlagen nicht berücksichtigt.

4. Daten der Windenergieanlagen

Massen des Rotors	[t]				
Blatt - GFK und CFK - Elektrokomponenten - Kupfer ³⁾		56,1 (N149)/69 (N163) ca. 0,2 ca. 0,1 t			
Nabe - Stahl - Elektrokomponenten/Schaltschränke - GFK (Spinner)		ca. 57 ca. 1,5 ca. 0,65			
Massen des Maschinenhauses - GFK - Stahl - Elektrokomponenten Schaltschränke, Umrichter Transformator Kupfer (aus Kabeln)	[t]	ca. 2,5 ca. 121 ca. 15 ca. 10 ca. 1,0			
Nabenhöhe / Bezeichnung	[m]	105/ TS105-01	118/ TS118-00	125/ TS125-04	164/ TCS164
Anlage		N149/5.X	N163/5.X	N149/5.X	N149/5.X N163/5.X
Massen der Türme - Stahl (lt. Turmzeichnung) - Volumen Beton - Masse Bewehrung - Masse Vorspannglieder	[t] [m ³] [t] [t]	ca. 280 - - -	ca. 400 - - -	ca. 450 - - -	ca. 120 ca. 600 tbd) tbd
Fundament - Volumen Beton - Masse Bewehrung (inkl. Ankerkorb)	[m ³] [t]	ca. 530/ 630 ¹⁾ ca. 105/ 120 ¹⁾	ca. 670/ 800 ¹⁾ ca. 105/ 125 ¹⁾	ca. 1000/ 1200 ¹⁾ ca. 105/ 130 ¹⁾	ca. 880/ 960 ²⁾ ca. 130/ 140 ²⁾
Verkabelung	[t]	ca. 0,5	ca. 0,7	ca. 0,7	ca. 0,9
Elektrokomponenten - MS-Schaltanlage, Schaltschrank im Turmfuß)	[t]	ca. 3,5			
Sonderabfallstoffe - Öle, Fette, Trafoöl, Kühlmittel etc	[kg]	ca. 3040 (Fette: 140; Kühlmittel: 300; Öle: 800; Trafoöl: 1800 ⁴⁾)			

- 1) Variante mit oder ohne Auftrieb
- 2) Kleines bzw. großes Fundament, Auswahl standortabhängig
- 3) Nur bei Variante Anti-Icing
- 4) Entfällt bei Einsatz eines Trockentrafos

Weitere Anmerkungen zu der Tabelle:

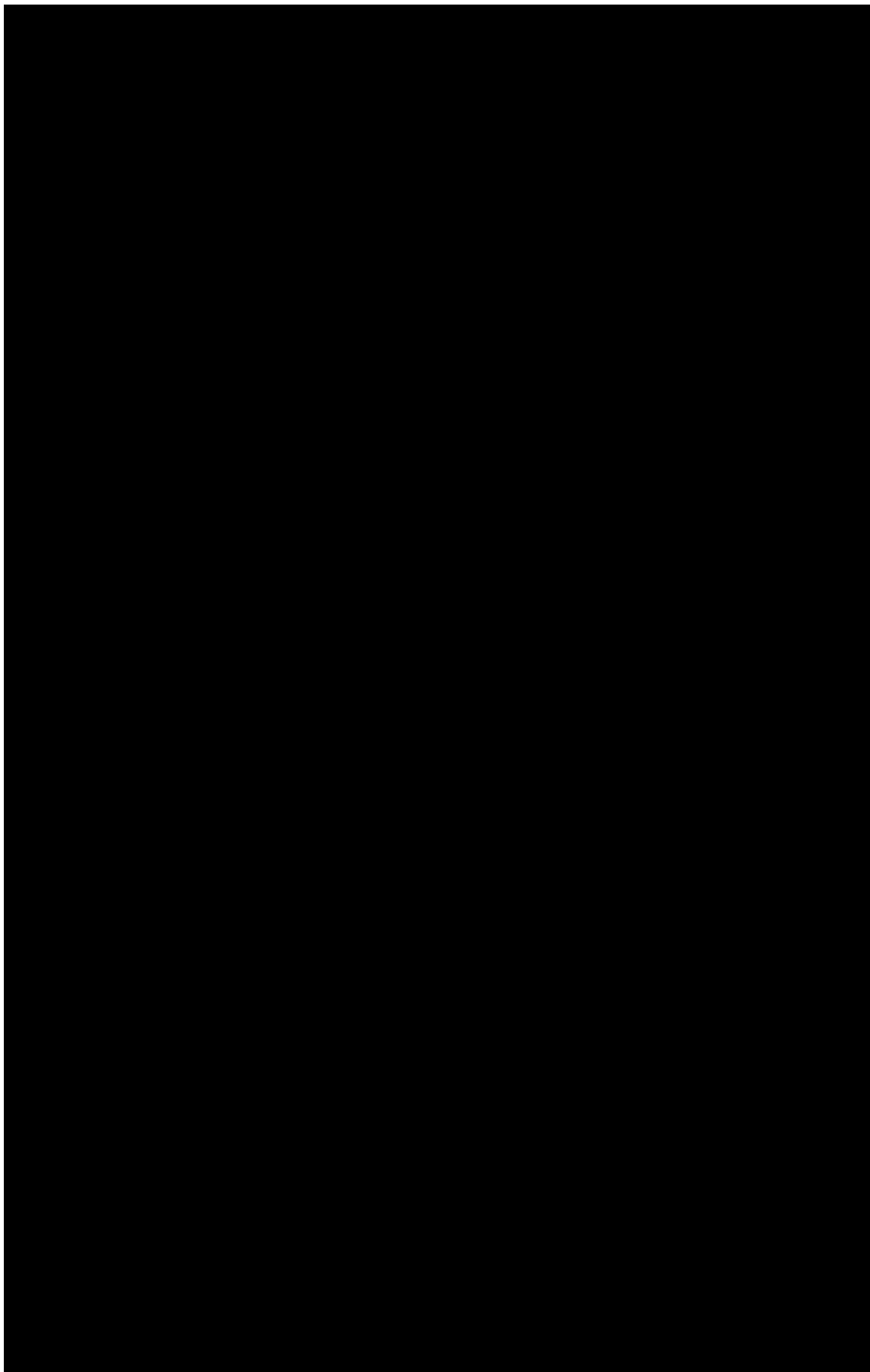
- Die Mengen an Kunststoffen außer GFK können vernachlässigt werden
- zusätzliche Optionen wurden nicht berücksichtigt
- Der Hybridturm besteht aus einem Betonturm und einem Stahlrohrturm. Ein Ankerkorb im Fundament ist hierfür nicht erforderlich.

E0004936415
Rev. 02/31.07.2019

Rückbauaufwand für Windenergieanlagen



5.



5.1

5.2

5.3

5.4

STRENG VERTRAULICH DER INHALT DIESES DOKUMENTS IST BETRIEBS- UND GESCHÄFTSGEHEIMNIS



Rückbauaufwand für Windenergieanlagen

E0004936415
Rev. 02/31.07.2019

5.5

5.6

5.7

5.8

5.9

5.10

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany
info@nordex-online.com
<http://www.nordex-online.com>

37. naturwind Windpark GmbH Co. KG
Schelfstraße 35
19055 Schwerin

Landkreis Vorpommern-Greifswald
Dezernat 3
An der Kürassierkaserne 9

17309 Pasewalk

Rückbauverpflichtung

BAUVORHABEN

Errichtung und Betrieb von vier Windenergieanlagen

BAUGRUNDSTÜCK

in 17495 Karlsburg,

Gemarkung: Steinfurth, Flur: 3, Flurstück(e): 55, 58, 64
 Steinfurth, Flur: 7, Flurstück: 21

Gemäß § 35 Abs. 5 Satz 2 Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. S. 6) wird als Zulässigkeitsvoraussetzung für das oben genannte Bauvorhaben die Verpflichtung übernommen, nach dauerhafter Aufgabe der zulässigen Nutzung den Rückbau vorzunehmen und die Bodenversiegelung zu beseitigen.

Der Rückbau erfolgt spätestens innerhalb von 2 Jahren nach dauerhafter Aufgabe der zulässigen Nutzung.

Diese Erklärung gilt gleichfalls für den /die Rechtsnachfolger.

Schwerin, den 02.10.2024

